



TUGAS AKHIR - SS141501

**PEMODELAN TINGKAT PENGANGGURAN
TERBUKA DI KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA
TENGAH DENGAN PENDEKATAN *MULTIVARIATE
ADAPTIVE REGRESSION SPLINES (MARS)***

**FIRDA NASUHA
NRP 1312 100 094**

**Dosen Pembimbing
Dra. Madu Ratna, M.Si.
Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI S1
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**



FINAL PROJECT - SS141501

**MODELING THE LEVEL OPEN UNEMPLOYMENT IN
CITIES/DISTRICTS CENTRAL JAVA PROVINCE
WITH *MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION
SPLINES (MARS)* APPROACH**

**FIRDA NASUHA
NRP 1312 100 094**

**Supervisor
Dra. Madu Ratna, M.Si.
Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA
DI KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA TENGAH
DENGAN PENDEKATAN *MULTIVARIATE ADAPTIVE
REGRESSION SPLINES (MARS)***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada**

**Program Studi Sarjana S-1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**FIRDA NASUHA
NRP 1312 100 094**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir
Dra. Madu Ratna, M.Si.**

NIP : 19590109 198603 2 001

Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si.

NIP : 19881007 201404 2 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2016

**PEMODELAN TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI
KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN
PENDEKATAN *MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION
SPLINES (MARS)***

Nama Mahasiswa : Firda Nasuha
NRP : 1312 100 094
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Pembimbing : Dra. Madu Ratna, M.Si.
: Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si.

Abstrak

Tingkat pengangguran terbuka adalah suatu nilai yang menunjukkan jumlah penduduk usia kerja yang sedang mencari pekerjaan, atau merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, atau sudah punya pekerjaan tetapi belum memulai bekerja. Jawa Tengah yang mengalami peningkatan jumlah penduduk pada tahun 2014 dan memiliki total investasi yang tinggi dimana seharusnya bisa menyerap jumlah tenaga kerja yang besar, pada kenyataannya masih memberikan jumlah pengangguran yang tinggi yaitu sebesar 996.344 jiwa pada tahun 2014. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode nonparametrik multivariate adaptive regression splines (MARS) untuk melakukan pemodelan tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota Jawa Tengah pada tahun 2014. Penelitian ini menghasilkan pemodelan terbaik untuk tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan nilai GCV minimum yang diperoleh sebesar 0,396 dengan R-square sebesar 86,5 persen serta variabel prediktor yang masuk kedalam model sebanyak tiga yaitu jumlah penduduk dengan tingkat kepentingan sebesar 100 persen, upah minimum dengan tingkat kepentingan sebesar 41,955 persen, dan jumlah penduduk yang bekerja dengan tingkat kepentingan sebesar 39,547 persen.

Kata Kunci: *MARS, Regresi Nonparametrik, Tingkat Pengangguran Terbuka*

**MODELING THE LEVEL OPEN UNEMPLOYMENT IN
CITIES/DISTRICTS CENTRAL JAVA PROVINCE WITH
MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION
SPLINES (MARS) APPROACH**

Name : Firda Nasuha
NRP : 1312 100 094
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dra. Madu Ratna, M.Si.
: Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si.

Abstract

The level open unemployment is a value that shows the number of working-age population who looking for work, is preparing a business, feels impossible to get a job or already have a job but have not started working and often used for measured employment. Like at Central Java has increasing the total population at 2014 and have high total investment whereas should be can getting more employment, but actually still give high unemployment about 996.344 population at 2014. So that, in this research used nonparametric regression approach which multivariate adaptive regression splines (MARS) for modeling level of open unemployment Central Java at 2014 because the level of open unemployment in Central Java predicted influence by some factors. This research resulted in the best modeling for level of open unemployment in Central Java Province with value of GCV minimum that obtained at 0,396 with R-square at 86,5 percent as well as the predictor variables were entered into the model as much as three, namely the total population with interest rate of 100 percent, the minimum wage with interest rate of 41.955 percent, and the total working population with interest rate of 39.547 percent .

Key Words: *MARS, nonparametric regression, level of open unemployment*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PAGE OF TITLE	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Multivariate Adaptive Regression Splines</i> (MARS)	9
2.2 Pemodelan pada MARS	10
2.3 Estimasi Parameter Model MARS	13
2.4 Matriks Plot.....	13
2.5 Angkatan Kerja	13
2.6 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT).....	15
2.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data.....	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Definisi Operasional.....	20
3.4 Langkah-Langkah Analisis Data.....	21
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Variabel.....	23

4.2 Pemilihan Model Terbaik Tingkat Pengangguran Terbuka Dengan MARS	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Ketenagakerjaan di Indonesia.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (Y).....	25
Gambar 4.2 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_1).....	26
Gambar 4.3 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_2).....	26
Gambar 4.4 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_3).....	27
Gambar 4.5 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_4).....	27
Gambar 4.6 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_5).....	28
Gambar 4.7 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_6).....	28
Gambar 4.8 Matriks Plot Variabel Penelitian	29
Gambar 4.9 Plot Data Aktual dan Data Prediksi Persentase Tingkat Pengangguran Terbuka	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Struktur Data Penelitian..... 20
Tabel 4.1	Deskriptif Variabel Penelitian 23
Tabel 4.2	Penentuan Model MARS Terbaik..... 30
Tabel 4.3	Kepentingan Variabel Prediktor 33
Tabel 4.4	Nilai Prediksi Tingkat Pengangguran Terbuka..... 34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang memiliki tujuan pembangunan nasional yang hendak dicapai, yakni membangun manusia Indonesia seutuhnya baik secara materiil maupun secara spiritual. Peranan sumber daya manusia dalam pembangunan sekarang ini sangat besar dan tidak dapat dikesampingkan karena menjadi salah satu faktor utama dalam memajukan sebuah negara. Mengingat peranan manusia yang sangat besar, maka diperlukan suatu pengembangan dan pengelolaan sumber daya manusia untuk meningkatkan kualitas dan menjadikan manusia yang produktif dan mandiri (Badan Penelitian, Pengembangan dan Informasi, 2014). Untuk melihat perbandingan kualitas sumber daya manusia dari suatu negara dapat dilihat melalui indeks pengembangan manusia (*human development index*, HDI) yang dikembangkan oleh *united nations development programme* (UNDP) sejak tahun 1980. Berdasarkan UNDP, pengembangan manusia adalah proses memperbanyak pilihan rakyat, terutama pilihan untuk menjalani umur panjang dan sehat, memperoleh pendidikan, menikmati standar hidup yang layak, serta memperoleh pekerjaan. Nilai indeks pembangunan manusia (HDI) Indonesia pada tahun 2014 adalah sebesar 0,684 yang menunjukkan bahwa nilai HDI di Indonesia masih berada di bawah rata-rata HDI dunia sebesar 0,702 dengan peringkat ke-111 dari 188 negara di dunia. Hal ini menunjukkan bahwa masih perlu adanya perbaikan dan peningkatan kualitas sumber daya manusia di Indonesia.

Salah satu indikator yang digunakan untuk menilai peningkatan kualitas sumber daya manusia adalah melalui etos kerja yang dimiliki oleh setiap individu. Etos kerja dapat dilihat melalui keterampilan, kreativitas, dan juga profesionalisme dalam hal ketenagakerjaan. Sehingga dalam hal ini etos kerja memiliki hubungan dengan ketenagakerjaan. Namun dalam era globalisasi

ini, masih dihadapkan dengan berbagai permasalahan ketenagakerjaan yang ditandai dengan angka pertumbuhan kesempatan kerja yang tidak sebanding dengan angka pertumbuhan angkatan kerja, rendahnya kualitas, daya saing dan produktivitas tenaga kerja serta iklim investasi yang belum kondusif (Badan Koordinasi Sertifikasi Provinsi Jawa Tengah, 2014). Identifikasi permasalahan tersebut didasarkan atas beberapa hasil penelitian dan survei yang dilakukan oleh *international management development (IMD) world competitiveness yearbook* 2005 maupun survei angkatan kerja nasional (Sakernas) 2005. Selain itu, rendahnya tingkat produktivitas tenaga kerja juga berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi di beberapa wilayah yang menyebabkan meningkatnya jumlah pengangguran dan permasalahan sosial yang menjadi permasalahan tahunan di Indonesia. Meningkatnya jumlah pengangguran di suatu daerah juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk atau perbandingan antara luas wilayah dan jumlah penduduk yang ada di wilayah tersebut. Kepadatan penduduk yang tidak merata menimbulkan beberapa permasalahan dalam ketenagakerjaan seperti kebutuhan akan lapangan pekerjaan di suatu wilayah yang tidak berimbang dengan jumlah penduduk.

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah penduduk yang terus bertambah setiap tahunnya dan hal ini membuat Indonesia menjadi salah satu negara dengan jumlah penduduk tertinggi di dunia. Jumlah penduduk tertinggi di Indonesia terletak di Pulau Jawa dibandingkan dengan 2 pulau besar di Indonesia yaitu Pulau Sumatera dan Kalimantan. Selain itu, Pulau Jawa merupakan pulau dengan penduduk terpadat di dunia dan menduduki urutan nomor satu. Pulau Jawa merupakan bagian dari wilayah Indonesia yang memiliki luas 126.700 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 125 juta jiwa. Selain itu, Pulau Jawa terbagi menjadi 6 provinsi yaitu Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta, Banten, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Daerah Istimewa (DI) Yogyakarta. Berdasarkan data

dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, Pulau Jawa memberikan kontribusi tertinggi terhadap jumlah kepadatan penduduk di Indonesia. Pada tahun 2014, provinsi DKI Jakarta dengan jumlah kepadatan penduduk sebesar $12.674/\text{km}^2$, provinsi DI Yogyakarta sebesar $989,55/\text{km}^2$, provinsi Banten sebesar $892,92/\text{km}^2$, provinsi Jawa Tengah sebesar $882,49/\text{km}^2$, provinsi Jawa Barat sebesar $803,62/\text{km}^2$ dan provinsi Jawa Timur sebesar $720,47/\text{km}^2$. Kepadatan penduduk di Pulau Jawa juga disebabkan karena hampir semua aspek kegiatan terpusat di Pulau Jawa. Seperti halnya di Jawa Tengah yang memiliki jumlah penduduk sebesar 33.264.339 jiwa pada tahun 2013 dan mengalami peningkatan jumlah penduduk sebesar 258.324 jiwa pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2015) dengan kontribusi tertinggi di Jawa Tengah adalah investasi tekstil. Berdasarkan badan koordinasi penanaman modal (BKPM), kontribusi Jawa Tengah yang terdiri dari 29 kabupaten dan 6 kota, setara dengan 56 persen dari total investasi tekstil di Indonesia. Namun permasalahan yang ada saat ini adalah total investasi yang tinggi dimana bisa menyerap jumlah tenaga kerja yang besar, pada kenyataannya masih memberikan jumlah pengangguran yang tinggi yaitu sebesar 996.344 jiwa pada tahun 2014. Selain itu, jumlah angkatan kerja di Jawa Tengah pada tahun 2014 sebesar 17.547.026 jiwa yang tidak sebanding dengan jumlah kesempatan kerja yang ada sebesar 16.550.682 jiwa. Sehingga hal ini juga menjadi permasalahan bagi pemerintah Jawa Tengah dalam hal ketenagakerjaan.

Terdapat beberapa macam pengangguran yaitu pengangguran terbuka, pengangguran terselubung, dan setengah menganggur. Jenis pengangguran yang seringkali menjadi permasalahan krusial dalam kondisi ketenagakerjaan adalah pengangguran terbuka. Definisi pengangguran terbuka adalah suatu nilai yang menunjukkan jumlah penduduk usia kerja yang sedang mencari pekerjaan, atau sedang mempersiapkan usaha, atau merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, atau sudah punya pekerjaan tetapi belum memulai bekerja. Berdasarkan Kementerian

Ketenagakerjaan Indonesia (2008), terdapat batasan tingkat pengangguran natural atau batas wajar di wilayah Indonesia, yaitu 4 persen hingga 6 persen. Sehingga jika nilainya lebih dari atau sama dengan 6 persen maka diidentifikasi terdapat permasalahan ketenagakerjaan di wilayah tersebut atau dengan kata lain tingkat pengangguran terbuka di wilayah tersebut tidak wajar dan sebaliknya apabila nilainya kurang dari 6 persen maka diidentifikasi sebagai tingkat pengangguran wajar. Hal tersebut juga digunakan sebagai *alarm* untuk pemerintah dalam mengatasi permasalahan ketenagakerjaan khususnya menekan angka pengangguran terbuka. Sehingga perlu adanya suatu pemodelan mengenai tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota Provinsi Jawa Tengah.

Terdapat beberapa cara dalam melakukan pemodelan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi. Friedman (1991) memperkenalkan salah satu metode klasifikasi yang juga bisa digunakan untuk pemodelan dan lebih fleksibel yaitu *multivariate adaptive regression splines* (MARS). Model MARS berguna untuk mengatasi permasalahan data yang berdimensi tinggi, yaitu data yang memiliki jumlah variabel prediktor sebesar $3 \leq n \leq 20$ dan tidak memerlukan asumsi dalam penggunaannya. Berdasarkan (Pintowati dan Otok, 2012) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan metode MARS antara lain *knot* dan fungsi basis. *Knot* yaitu akhir dari sebuah garis regresi (region) dan awal dari sebuah garis regresi (region) yang lain. Di setiap titik *knot*, diharapkan adanya kontinuitas dari basis fungsi antar satu region dengan region lainnya. Sedangkan *basis function* (BF) adalah suatu fungsi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Fungsi basis ini merupakan fungsi parametrik yang didefinisikan pada tiap region.

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian mengenai tingkat pengangguran baik menggunakan metode MARS atau metode statistika yang lain. Santoso & Akbar (2009) melakukan penelitian mengenai klasifikasi kabupaten/kota di Jawa Timur

berdasarkan tingkat pengangguran terbuka dengan pendekatan MARS dimana tingkat pengangguran terbuka dikategorikan menjadi dua, yaitu tingkat pengangguran terbuka dengan nilai kurang dari 6 persen maka diidentifikasi sebagai tingkat pengangguran wajar (0) dan sebaliknya apabila nilainya lebih dari sama dengan 6 persen maka diidentifikasi sebagai tingkat pengangguran tidak wajar (1) dengan hasil ketepatan klasifikasi sebesar 97,4 persen dan variabel yang memberikan kontribusi adalah tingkat investasi daerah, rasio banyaknya perusahaan serta persentase angkatan kerja berpendidikan SMA ke atas. Pratiwi, Rahardjo, & Susiswo (2013) melakukan penelitian mengenai analisis kelompok dan analisis diskriminan untuk menggolongkan tingkat pengangguran di provinsi Jawa Timur berdasarkan pendidikan terakhir yang ditempuh dengan hasil tingkat validasi sebesar 100 persen untuk hasil pengelompokkan. Sari & Budiantara (2012) melakukan penelitian mengenai pemodelan pengangguran terbuka di Jawa Timur menggunakan pendekatan regresi *spline* dengan hasil R^2 sebesar 99,05 persen dan (*Mean Square Error*) MSE sebesar 0,3264 dengan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model adalah persentase penduduk usia kerja berumur 15 tahun ke atas berdasarkan pendidikan tertinggi yang ditamatkan (SMA/SMK), angka partisipasi kasar, dan tingkat investasi berdasarkan kabupaten/kota di Jawa Timur. Prahutama (2013) juga melakukan penelitian mengenai pemodelan pengangguran terbuka di Jawa Timur menggunakan deret Fourier dengan hasil diperoleh model optimum dengan *knot* sebesar 1 dan R^2 sebesar 96,67 persen. Pratiwi & Zain (2014) melakukan penelitian mengenai klasifikasi pengangguran berdasarkan faktor yang mempengaruhi pengangguran terbuka provinsi di Sulawesi Utara dengan metode CART dengan hasil ketepatan klasifikasi sebesar 78,90 persen dan faktor yang mempengaruhi adalah jenis kelamin, pendidikan terakhir, usia, status dalam rumah tangga, serta status perkawinan. Putra & Zain (2014) melakukan penelitian mengenai analisis statistik tingkat pengangguran di Jawa Timur Tahun 2012 dengan

hasil nilai *apparent error rates* (APER) klasifikasi sebesar 0,132 dan akurasi model mencapai 86,8 persen. Utama, Suparti, & Rahmawati (2015) melakukan penelitian mengenai pemodelan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah menggunakan regresi *spline* dengan model *spline* terbaik untuk analisis data tingkat pengangguran terbuka adalah model regresi *spline* X_1 (tingkat partisipasi angkatan kerja) berorde 2 dan X_2 (angka partisipasi kasar SMP) berorde 4 dan banyaknya titik *knot* pada X_1 adalah 1 *knot* yaitu pada titik 68,02394 dan X_2 adalah 3 *knot* yaitu pada titik 82,13; 87,19 dan 87,65 dengan nilai GCV sebesar 1,732746.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan digunakan metode nonparametrik *multivariate adaptive regression splines* (MARS) untuk melakukan pemodelan tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota Jawa Tengah pada tahun 2014 dikarenakan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Dalam kasus ini, juga akan dilakukan prediksi berdasarkan model terbaik MARS yang diperoleh.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana deskripsi tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah berdasarkan variabel-variabel yang diduga mempengaruhi ?
2. Bagaimana model terbaik tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan pendekatan *multivariate adaptive regression splines* (MARS) ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dibatasi pada kasus tingkat pengangguran terbuka tahun 2014 yang berada di Provinsi Jawa Tengah yang terdiri dari 35 kabupaten/kota.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah berdasarkan variabel-variabel yang digunakan.
2. Mendapatkan model terbaik tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan pendekatan *multivariate adaptive regression splines* (MARS).

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan melalui penelitian ini adalah mendapatkan hasil pemodelan terbaik dari metode MARS. Kemudian dari hasil pemodelan terbaik dapat dilakukan prediksi tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota Jawa Tengah, sehingga dapat digunakan pemerintah sebagai acuan dalam mengatasi kondisi ketenagakerjaan di kabupaten/kota Jawa Tengah.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)*

Multivariate adaptive regression splines (MARS) adalah pendekatan untuk regresi *multivariate* nonparametrik yang dikembangkan oleh Friedman pada tahun 1991. Berdasarkan Friedman, model MARS difokuskan untuk mengatasi permasalahan dimensi yang tinggi, memiliki variabel banyak, serta ukuran sampel yang besar sehingga diperlukan perhitungan yang rumit. Itu sebabnya, metode MARS dapat digunakan pada data yang berdimensi tinggi yaitu data yang memiliki variabel prediktor $3 \leq p \leq 20$ (p = banyaknya variabel prediktor) dan memiliki ukuran sampel yang berukuran $50 \leq n \leq 1000$ (n = ukuran sampel) (Friedman, 1991).

Berdasarkan Nash dan Bradford (2001), beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode MARS antara lain adalah *knot* dan *basis function*. *Knot* adalah sebuah titik yang memisahkan akhir suatu wilayah data dengan awal suatu wilayah data yang lain. Penempatan *knot* tergantung pada penentuan banyaknya amatan antar *knot*. Banyaknya observasi pada masing-masing *knot* disebut sebagai *minimum observation* (MO). MO yang digunakan adalah 0, 1, 2, dan 3. *Basis function* (BF) adalah suatu fungsi yang dipisahkan oleh titik-titik *knot* yang menjelaskan hubungan antara variabel prediktor dan variabel respon. *Basis function* ini merupakan fungsi parametrik yang didefinisikan pada tiap *region*. Pada umumnya, *basis function* yang dipilih adalah berbentuk polinomial dengan turunan yang kontinu pada setiap titik *knot*. Metode MARS membentuk *basis function* yang menyatakan bahwa jumlah BF adalah 2 sampai dengan 4 kali jumlah variabel prediktor, sedangkan jumlah *maximum interaction* (MI) adalah 1, 2 dan 3 dengan pertimbangan jika $MI > 3$ akan menghasilkan model yang kompleks dan interpretasinya akan hampir sama.

Teknik MARS menjadi populer karena tidak mengasumsikan dan tidak menentukan tipe khusus seperti pada hubungan (linier,

kuadratik, kubik) diantara variabel prediktor dan respon (Otok, B.W., Guritno, S., & Subanar, Haryatmi S. 2006). MARS ini telah banyak diadopsi oleh bidang ilmu komputer sebagai kompetitor metode lain seperti jaringan syaraf tiruan (*neural networks*), *generalized additive models* (GAM) dan *classification and regression trees* (CART) yang semuanya bertujuan untuk menemukan model estimasi dengan pendekatan paling baik terhadap suatu fungsi.

2.2 Pemodelan pada MARS

Pendekatan regresi *spline* memiliki kemampuan untuk mengatasi pola data yang menunjukkan naik atau turun yang tajam dengan bantuan titik-titik *knot*, serta kurva yang dihasilkan relatif mulus. Titik-titik *knot* ialah titik perpaduan bersama yang menunjukkan terjadinya perubahan pola perilaku data (Budiantara, 2009).

Model MARS digunakan untuk menghasilkan model yang kontinu pada *knot*. Berikut merupakan *basis function* yang dihasilkan pada model MARS sebagai berikut:

$$B_m(\mathbf{x}) = \prod_{k=1}^{K_m} [s_{km} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{km})]_+ \quad (2.1)$$

Kemudian diperoleh estimator untuk model MARS sebagai berikut:

$$\hat{f}(\mathbf{x}) = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [s_{km} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{km})]_+ \quad (2.2)$$

dimana:

- a_0 = koefisien konstanta dari *basis function* B_0
- a_m = koefisien dari *basis function* ke- m
- m = banyaknya *basis function*
- K_m = banyaknya interaksi pada *basis function* ke- m
- k = banyaknya interaksi
- s_{km} = nilainya +1 (knot terletak di kanan) dan nilainya -1 (knot terletak di kiri)

$x_{v(k,m)}$ = variabel prediktor

t_{km} = nilai *knot* dari variabel prediktor

Penjabaran dari persamaan (2.2) diatas dapat disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{f}(\mathbf{x}) = & a_0 + \sum_{m=1}^M a_m [s_{1m} \cdot (x_{v(1,m)} - t_{1m})] + \sum_{m=1}^M a_m [s_{1m} \cdot (x_{v(1,m)} - t_{1m})] \\ & [s_{2m} \cdot (x_{v(2,m)} - t_{2m})] + \sum_{m=1}^M a_m [s_{1m} \cdot (x_{v(1,m)} - t_{1m})][s_{2m} \cdot (x_{v(2,m)} - t_{2m})] \\ & [s_{3m} \cdot (x_{v(3,m)} - t_{3m})] + \dots \end{aligned} \quad (2.3)$$

Secara umum, persamaan (2.2) diatas juga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{f}(\mathbf{x}) = a_0 + \sum_{K_m=1} f_i(x_i) + \sum_{K_m=2} f_{ij}(x_i, x_j) + \sum_{K_m=3} f_{ijk}(x_i, x_j, x_k) + \dots \quad (2.4)$$

Pada persamaan (2.4) diatas menunjukkan bahwa penjumlahan pertama meliputi semua *basis function* untuk satu variabel, penjumlahan kedua meliputi semua *basis function* untuk interaksi antar dua variabel, penjumlahan ketiga meliputi semua *basis function* untuk interaksi antara tiga variabel dan seterusnya.

Dari persamaan (2.1) dan (2.2), apabila ditulis dalam bentuk matriks menjadi sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \mathbf{B}\mathbf{a} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.5)$$

dengan,

$$\mathbf{y} = (\mathbf{y}_1, \dots, \mathbf{y}_n)^T, \mathbf{a} = (\mathbf{a}_0, \dots, \mathbf{a}_M)^T, \boldsymbol{\varepsilon} = (\boldsymbol{\varepsilon}_1, \dots, \boldsymbol{\varepsilon}_n)^T$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & \prod_{k=1}^{K_1} s_{1m}(x_{1(1,m)} - t_{1m}) & \dots & \prod_{k=1}^{K_M} s_{km}(x_{1(k,m)} - t_{km}) \\ 1 & \prod_{k=1}^{K_1} s_{1m}(x_{2(1,m)} - t_{1m}) & \dots & \prod_{k=1}^{K_M} s_{km}(x_{2(k,m)} - t_{km}) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & \prod_{k=1}^{K_1} s_{1m}(x_{n(1,m)} - t_{1m}) & \dots & \prod_{k=1}^{K_M} s_{km}(x_{n(k,m)} - t_{km}) \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

Metode MARS menentukan *knot* secara otomatis oleh data dan menghasilkan model yang kontinu pada *knot*. Pada MARS, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan model yang paling optimum (terbaik) adalah jika nilai GCV dari model tersebut mempunyai nilai yang paling rendah (minimum) diantara model-model yang lain (Friedman dan Silverman, 1989). Fungsi GCV minimum didefinisikan pada persamaan sebagai berikut:

$$GCV(M) = \frac{ASR}{\left[1 - \frac{C(M)}{n}\right]^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{f}(x_i)]^2}{\left[1 - \frac{C(M)}{n}\right]^2} \quad (2.7)$$

dimana:

x_i = nilai variabel prediktor pada pengamatan ke- i

y_i = nilai variabel respon pada pengamatan ke- i

n = banyaknya pengamatan atau jumlah data

$C(M)$ = jumlah parameter dalam model =

$$\text{trace} \left[\mathbf{B}(\mathbf{B}^T \mathbf{B})^{-1} \mathbf{B}^T \right] + 1$$

$\hat{f}(x_i)$ = nilai taksiran variabel respon pada pengamatan ke- i

2.3 Estimasi Parameter Model MARS

Model MARS pada persamaan (2.5), \mathbf{a} merupakan parameter yang akan diestimasi dari data. Untuk memperoleh estimator \mathbf{a} digunakan metode kuadrat terkecil, yang pada prinsipnya meminimumkan \mathbf{Z} , dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\mathbf{Z} &= (\mathbf{y} - \mathbf{Ba})^T(\mathbf{y} - \mathbf{Ba}) \\ &= (\mathbf{y}^T\mathbf{y} - \mathbf{a}^T\mathbf{B}^T\mathbf{y} - \mathbf{y}^T\mathbf{Ba} + \mathbf{a}^T\mathbf{B}^T\mathbf{Ba}) \\ &= (\mathbf{y}^T\mathbf{y} - 2\mathbf{a}^T\mathbf{B}^T\mathbf{y} + \mathbf{a}^T\mathbf{B}^T\mathbf{Ba})\end{aligned}\quad (2.8)$$

Untuk memperoleh persamaan normal dilakukan dengan menurunkan secara parsial terhadap dengan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \mathbf{Z}}{\partial \mathbf{a}} &= -2\mathbf{B}^T\mathbf{y} + 2\mathbf{B}^T\mathbf{Ba} = \mathbf{0} \\ -\mathbf{B}^T\mathbf{y} + \mathbf{B}^T\mathbf{Ba} &= \mathbf{0} \\ \mathbf{B}^T\mathbf{Ba} &= \mathbf{B}^T\mathbf{y}\end{aligned}\quad (2.9)$$

Karena \mathbf{B} merupakan matriks non singular, maka taksiran dari \mathbf{a} menjadi:

$$\hat{\mathbf{a}} = (\mathbf{B}^T\mathbf{B})^{-1}\mathbf{B}^T\mathbf{y} \quad (2.10)$$

Sedangkan turunan kedua terhadap \mathbf{a} adalah sebagai berikut:

$$\frac{\partial \mathbf{Z}}{\partial \mathbf{a}} = -2\mathbf{B}^T\mathbf{B} = \mathbf{0} \quad (2.11)$$

(Otok, B.W., Guritno, S., & Subanar, 2008)

2.4 Matriks Plot

Matriks plot adalah susunan dua dimensi dari plot individu yang memberikan cara efisien untuk melihat hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Matriks plot memberikan informasi yang cepat tentang hubungan antar variabel secara visual yang disajikan bersama-sama.

2.5 Angkatan Kerja

Secara umum, angkatan kerja (*labor force*) adalah bagian penduduk yang mampu dan bersedia melakukan pekerjaan. Arti dari mampu adalah mampu secara fisik dan jasmani, kemampuan

mental dan secara yuridis mampu serta tidak kehilangan kebebasan untuk memilih dan melakukan pekerjaan serta bersedia secara aktif maupun pasif melakukan dan mencari pekerjaan (Sumarsono, 2009).

Di Indonesia yang dimaksud dengan angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun dan lebih) yang bekerja, atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran. Sedangkan penduduk usia kerja (15 tahun dan lebih) yang masih sekolah, mengurus rumah tangga atau melaksanakan kegiatan lainnya selain kegiatan pribadi tidak dimasukkan dalam angkatan kerja (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2015). Jumlah partisipasi angkatan kerja dalam suatu negara atau daerah pada suatu waktu tertentu tergantung dari jumlah penduduk usia kerja. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) merupakan rasio antara penduduk yang termasuk angkatan kerja (bekerja atau mencari pekerjaan) dengan total penduduk yang masuk usia kerja. Data TPAK ini sangat penting untuk peramalan struktur dan keadaan angkatan kerja pada masa yang akan datang. Dalam pembangunan nasional, perencanaan pembangunan di bidang ketenagakerjaan ditekankan pada tiga masalah pokok, yaitu perluasan lapangan kerja, peningkatan kualitas dan kemampuan tenaga kerja, serta perlindungan tenaga kerja. Semakin akurat data peramalan TPAK, semakin baik pula perencanaan yang dihasilkan.

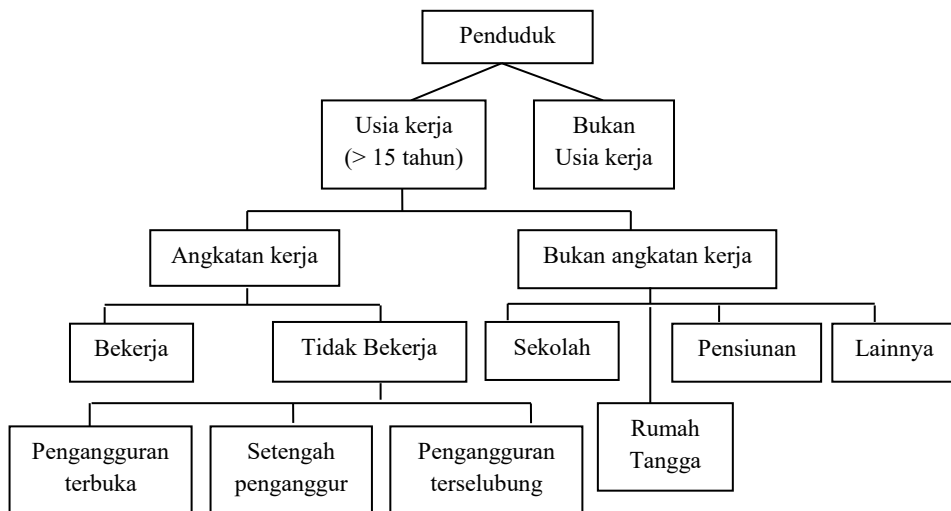
Menurut Simanjuntak (1998), perbandingan antara jumlah angkatan kerja dengan penduduk usia kerja dalam kelompok yang sama ini disebut tingkat partisipasi angkatan kerja. Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi penurunan tingkat partisipasi angkatan kerja antara lain jumlah penduduk yang bersekolah semakin besar dan semakin banyak jumlah penduduk yang mengurus rumah tangga. Semakin tinggi tingkat pendidikan dan semakin bertambahnya kegiatan ekonomi mempengaruhi peningkatan tingkat partisipasi angkatan kerja.

2.6 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)

Ukuran angkatan kerja yang sering digunakan adalah tingkat pengangguran terbuka. Salah satu masalah mendasar yang dihadapi Indonesia adalah masalah pengangguran. Tingkat pengangguran terbuka umumnya didefinisikan sebagai proporsi angkatan kerja yang tidak bekerja dan mencari pekerjaan. Ukuran ini dapat digunakan untuk mengindikasikan seberapa besar penawaran kerja yang tidak dapat terserap dalam pasar kerja di sebuah negara atau wilayah. Upaya yang ditempuh pemerintah dalam persoalan pengangguran dari waktu ke waktu ditempuh melalui berbagai pendekatan pembangunan bertumpu pada pertumbuhan ekonomi (*production centered development*). Namun pada kenyataannya masalah ketenagakerjaan di Indonesia masih banyak yang belum bisa diatasi oleh pemerintah.

Pengangguran sendiri didefinisikan sebagai penduduk 15 tahun ke atas yang melakukan kegiatan sedang mencari pekerjaan, dan atau sedang mempersiapkan usaha, atau merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, atau sudah mendapat pekerjaan tetapi belum mulai bekerja selama seminggu yang lalu. Pengangguran dibedakan menjadi tiga yaitu, pengangguran terbuka, pengangguran terselubung, dan setengah menganggur.

Pengangguran terbuka merupakan suatu nilai yang menunjukkan jumlah penduduk usia kerja yang sedang mencari pekerjaan, atau sedang mempersiapkan usaha, atau merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, atau sudah punya pekerjaan tetapi belum memulai bekerja. Pengangguran terselubung adalah seorang yang bekerja tetapi penghasilan yang diperoleh tidak mencukupi kebutuhan hidupnya. Sedangkan yang dimaksud dengan setengah menganggur adalah mereka yang bekerja kurang dari jam kerja normal (dalam hal ini kurang dari 35 jam seminggu, tidak termasuk yang sementara tidak bekerja) dan masih mencari pekerjaan atau masih bersedia menerima pekerjaan (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2015). Struktur yang lebih sederhana tentang ketenagakerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.1 Struktur Ketenagakerjaan di Indonesia

Secara umum konsep pengangguran terbuka dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu pengangguran yang pernah bekerja (memiliki pengalaman kerja) dan pengangguran yang memang tidak pernah bekerja sebelumnya. Indikator tingkat pengangguran terbuka (TPT) sering digunakan pemerintah dalam menilai keberhasilan kinerjanya di bidang ketenagakerjaan.

Upaya perubahan struktural yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan produktivitas dan menciptakan kesempatan kerja sebagai usaha peningkatan kesejahteraan penduduk seringkali tidak dapat menjangkau seluruh elemen penduduk itu sendiri. Kesempatan dan peluang yang dimiliki tiap penduduk tentu berbeda satu dengan lainnya. Demikian pula dalam proses pembangunan, masalah-masalah seperti kemiskinan dan pengangguran merupakan eksese negatif dari pelaksanaan pembangunan seperti juga terciptanya kesenjangan sosial. Pengangguran terjadi sebagai akibat dari tidak sempurnanya pasar tenaga kerja, atau tidak mempunya pasar tenaga kerja dalam menyerap tenaga kerja yang ada. Akibatnya timbul sejumlah

pekerja yang tidak diberdayakan dalam kegiatan perekonomian. Ini merupakan akibat tidak langsung dari *supply* (penawaran) tenaga kerja di pasar tenaga kerja melebihi *demand* (permintaan) tenaga kerja untuk mengisi kesempatan kerja yang tercipta.

2.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka

Penyebab terjadinya pengangguran terbuka yang utama adalah semakin meningkatnya jumlah angkatan kerja namun peluang untuk mendapatkan kesempatan kerja sangat kecil atau penduduk yang bekerja lebih sedikit. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tingkat pengangguran yaitu tidak sesuainya keahlian dan keterampilan yang dimiliki angkatan kerja dengan spesifikasi pekerjaan perusahaan, ketidaksesuaian antara gaji yang ditawarkan perusahaan dengan yang diminta oleh pekerja yang mempengaruhi kondisi hidup seseorang. Pertambahan angkatan kerja dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah penduduk usia kerja (Mantra, 2000). Di lain sisi, perusahaan formal (industrial) menjadi sektor usaha yang menyerap banyak tenaga kerja, sehingga banyaknya jumlah perusahaan industri mempengaruhi laju perekonomian daerah yang berdampak pada tingkat pengangguran.

Permasalahan utama selanjutnya dan mendasar dalam ketenagakerjaan di Indonesia adalah masalah upah yang rendah dan secara langsung dan tidak langsung berpengaruh pada tingkat pengangguran yang tinggi. Hal tersebut disebabkan karena pertambahan tenaga kerja baru jauh lebih besar dibandingkan dengan pertumbuhan lapangan kerja yang dapat disediakan setiap tahunnya. Menurut Mankiw (2000), upah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran. Selain itu, upah juga merupakan kompensasi yang diterima oleh satu unit tenaga kerja yang berupa jumlah uang yang dibayarkan kepadanya. Penetapan tingkat upah yang dilakukan pemerintah pada suatu negara akan memberikan pengaruh terhadap besarnya tingkat pengangguran yang ada. Semakin tinggi besaran upah yang ditetapkan oleh pemerintah akan berakibat pada penurunan

jumlah orang yang bekerja pada negara tersebut (Kaufman dan Hotchkiss, 1999).

Indikator ekonomi selanjutnya yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran adalah pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi yang meningkat diharapkan dapat menyerap tenaga kerja di negara tersebut. Karena dengan kenaikan pendapatan nasional dapat meningkatkan kapasitas produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan laju pertumbuhan ekonomi suatu negara dapat dikaitkan dengan tingginya jumlah pengangguran di suatu negara (Mankiw, 2000). Oleh karena itu, tingginya tingkat pertumbuhan ekonomi menjadi indikator keberhasilan pembangunan yang dijadikan pemerintah sebagai sasaran utama dalam pelaksanaan pembangunan. Pertumbuhan ekonomi menunjukkan sejauh mana aktivitas perekonomian dapat menghasilkan kenaikan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pada periode waktu tertentu. Pertumbuhan ekonomi suatu negara atau wilayah yang meningkat menunjukkan bahwa perekonomian masih terus berkembang dengan baik

Proses untuk mengukur maju atau mundur dari suatu perekonomian dan pembangunan suatu daerah, dapat dilihat atau diukur dari jumlah pengangguran yang ada di daerah tersebut, karena pengangguran mengindikasikan parameter sejahtera atau tidaknya penduduk suatu daerah. Angka pengangguran yang rendah dapat mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang baik, serta dapat mencerminkan adanya peningkatan kualitas taraf hidup penduduk.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder per Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah, yakni sebanyak 29 kabupaten dan 6 kota pada tahun 2014 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dan Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Kependudukan Provinsi Jawa Tengah.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel respon (Y) adalah persentase tingkat pengangguran terbuka tahun 2014 per kabupaten/kota di Jawa Tengah.
2. Variabel prediktor (X), terdiri dari variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap variabel respon. Variabel prediktor ditentukan berdasarkan literatur yang ada dan penelitian sebelumnya. Berikut merupakan variabel prediktor yang digunakan.
 - a. Upah minimum tiap kabupaten/kota (X_1)
 - b. Jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota (X_2)
 - c. Laju pertumbuhan ekonomi daerah tiap kabupaten/kota (X_3)
 - d. Jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja tiap kabupaten/kota (X_4)
 - e. Jumlah tenaga kerja Indonesia tiap kabupaten/kota (X_5)
 - f. Jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6)

Sedangkan struktur data variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian

Kab/Kota	Y (Rasio)	X ₁ (Rasio)	X ₂ (Rasio)	X ₃ (Rasio)	X ₄ (Rasio)	X ₅ (Rasio)	X ₆ (Rasio)
1	Y ₁	X ₁₍₁₎	X ₂₍₁₎	X ₃₍₁₎	X ₄₍₁₎	X ₅₍₁₎	X ₆₍₁₎
2	Y ₂	X ₁₍₂₎	X ₂₍₂₎	X ₃₍₂₎	X ₄₍₂₎	X ₅₍₂₎	X ₆₍₂₎
3	Y ₃	X ₁₍₃₎	X ₂₍₃₎	X ₃₍₃₎	X ₄₍₃₎	X ₅₍₃₎	X ₆₍₃₎
4	Y ₄	X ₁₍₄₎	X ₂₍₄₎	X ₃₍₄₎	X ₄₍₄₎	X ₅₍₄₎	X ₆₍₄₎
5	Y ₅	X ₁₍₅₎	X ₂₍₅₎	X ₃₍₅₎	X ₄₍₅₎	X ₅₍₅₎	X ₆₍₅₎
:	:	:	:	:	:	:	:
35	Y ₃₅	X ₁₍₃₅₎	X ₂₍₃₅₎	X ₃₍₃₅₎	X ₄₍₃₅₎	X ₅₍₃₅₎	X ₆₍₃₅₎

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan literatur dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Tingkat pengangguran terbuka adalah rasio antara mereka yang sedang mencari pekerjaan dengan jumlah angkatan kerja.
2. Jumlah penduduk yang bekerja adalah jumlah angkatan kerja di suatu daerah yang sedang bekerja.
3. Jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja adalah jumlah angkatan kerja di suatu daerah yang sedang bekerja dan memiliki pendidikan minimal SMA.
4. Upah minimum adalah suatu standar minimum yang digunakan oleh para pengusaha atau pelaku industri untuk memberikan upah kepada pekerja di dalam lingkungan usaha atau kerjanya yang ditetapkan oleh Gubernur Provinsi dan harus lebih besar dari upah minimum provinsi. Penetapan upah minimum ini dilakukan setiap satu tahun sekali dan ditetapkan selambat-lambatnya 40 (empat puluh) hari sebelum tanggal berlakunya upah minimum yaitu 1 Januari.
5. Laju pertumbuhan ekonomi daerah adalah besar kecilnya persentase peningkatan barang dan jasa masyarakat menurut sektor produksi.

6. Tenaga kerja Indonesia adalah penduduk Indonesia yang mencari penghasilan atau bekerja di negara lain guna memenuhi kelangsungan hidup sesuai dengan prosedur resmi dari pemerintah.

3.4 Langkah-Langkah Analisis Data

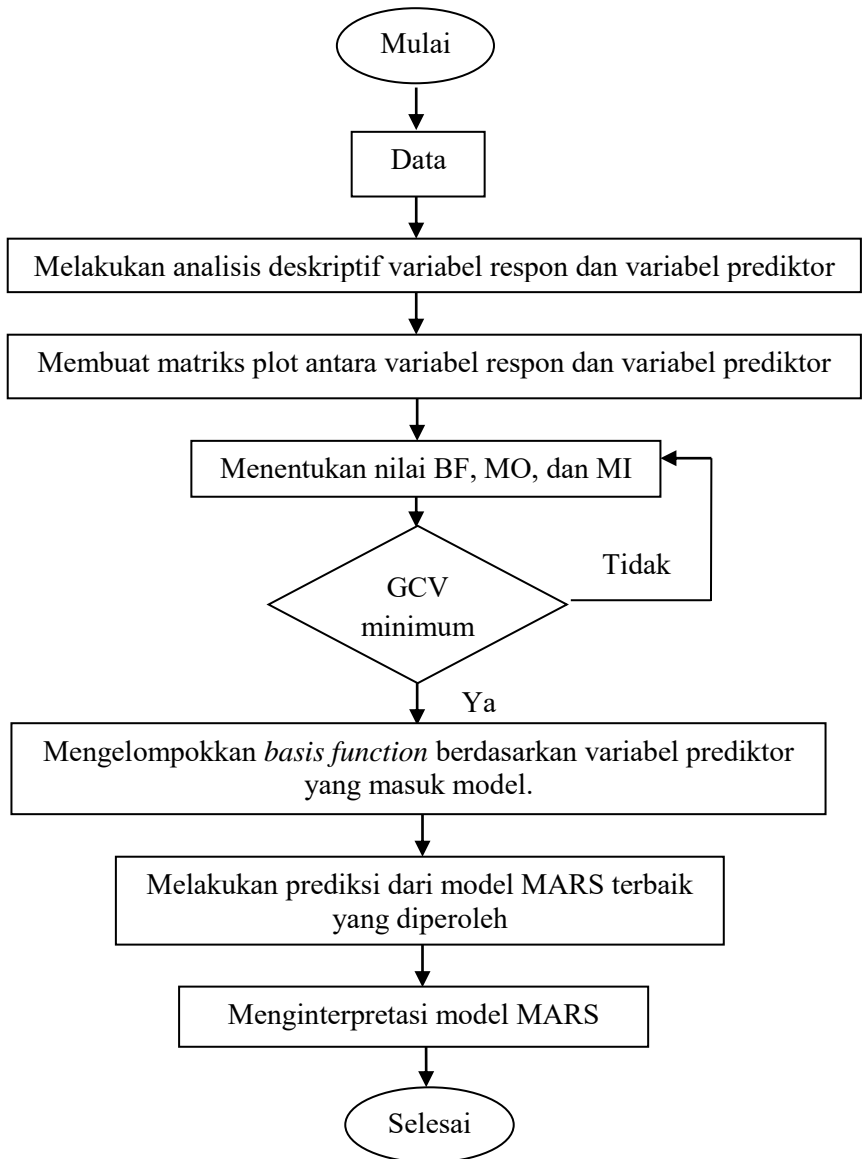
Langkah awal yang dilakukan sebelum menganalisis dengan metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan analisis deskriptif untuk variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X) yang digunakan.
- b. Membentuk matriks plot antara variabel respon (Y) dengan masing-masing variabel prediktor (X) yang digunakan sebagai deteksi awal pola hubungan antar variabel tersebut.

Selanjutnya, langkah-langkah analisis menggunakan metode *multivariate adaptive regression splines* (MARS) adalah sebagai berikut:

- a. Mengkombinasikan besarnya *basis function* (BF), *maximum interaction* (MI) dan *minimum observation* (MO) yang digunakan dengan cara:
 1. Menentukan maksimum fungsi basis (BF), yaitu 2 sampai 4 kali jumlah prediktor yang akan digunakan.
 2. Menentukan jumlah maksimum interaksi (MI), yaitu 1,2, dan 3 dengan asumsi bahwa jika $MI > 3$ akan menghasilkan model yang semakin kompleks.
 3. Menentukan minimal jumlah pengamatan setiap *knots* (MO), yaitu 0, 1, 2, dan 3.
- b. Menetapkan model terbaik dengan nilai GCV yang minimum.
- c. Mengelompokkan *basis function* berdasarkan variabel prediktor yang masuk model.
- d. Menginterpretasikan tingkat kontribusi yang mempunyai kepentingan dalam pengelompokkan variabel respon.
- e. Melakukan prediksi dari model MARS terbaik yang diperoleh.

Metode analisis dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir sebagaimana pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Kondisi ketenagakerjaan di suatu wilayah dipengaruhi oleh beberapa variabel seperti halnya tingkat pengangguran terbuka. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang diduga mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka tahun 2014 di 35 kabupaten/kota Jawa Tengah antara lain upah minimum tiap kab/kota (X_1), jumlah penduduk yang bekerja tiap kab/kota (X_2), laju pertumbuhan ekonomi daerah tiap kab/kota (X_3), jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja (X_4), jumlah tenaga kerja Indonesia tiap kab/kota (X_5) dan jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6).

4.1 Deskripsi Variabel

Sebelum melakukan pemodelan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan metode MARS, terlebih dahulu dilakukan analisis deskriptif pada masing-masing variabel penelitian dalam penelitian ini. Berikut merupakan deskriptif masing-masing variabel penelitian dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Deskriptif Variabel Penelitian

Var	Rata-Rata	Standar Deviasi	Min	Maks	Terendah	Tertinggi
Y (%)	2,86	1,69	0,41	8,07	Kota Salatiga	Kab. Brebes
X_1 (rupiah)	1.069.457	110.434	910.000	1.423.500	Kab. Purworejo	Kota Semarang
X_2 (jiwa)	472.877	189.116	59.628	820.317	Kota Magelang	Kota Semarang
X_3 (rupiah)	2.500.805	2.159.547	559.523	12.479.508	Kota Magelang	Kota Semarang
X_4 (jiwa)	127.124	82.538	32.163	495.322	Kota Magelang	Kota Semarang
X_5 (jiwa)	2.645	3.345	45	16.001	Kota Magelang	Kab. Cilacap
X_6 (jiwa)	957.790	411.681	120.373	1.773.379	Kota Magelang	Kab. Brebes

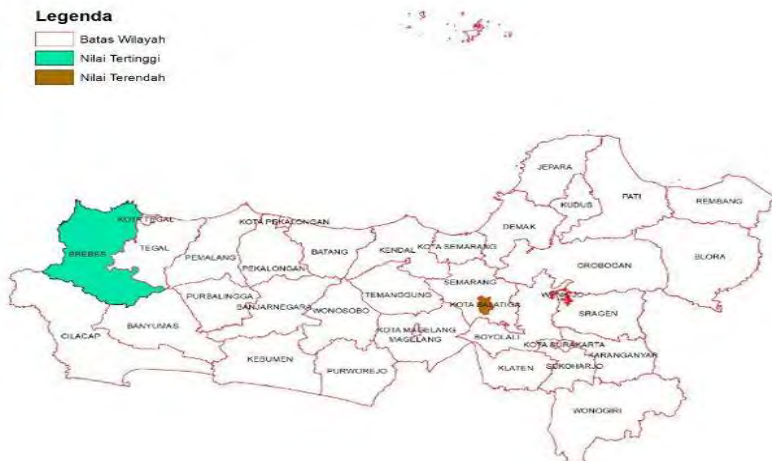
Tabel 4.1 memberikan informasi bahwa Kabupaten Brebes memiliki tingkat pengangguran terbuka tertinggi dibandingkan dengan kabupaten/kota yang lain di Jawa Tengah, yaitu sebesar 8,07 persen. Tingginya tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Brebes bisa terjadi dikarenakan sektor pertanian sebagai sektor yang paling dominan di Kabupaten Brebes belum mampu menyerap jumlah angkatan kerja yang ada, dengan jumlah angkatan kerja sebesar 844.001 jiwa dan total penduduk yang bekerja di Kabupaten Brebes sebesar 763.581 jiwa. Hal ini juga disebabkan karena Kabupaten Brebes memiliki jumlah penduduk tertinggi di Jawa Tengah. Sedangkan Kota Salatiga yang memiliki jumlah penduduk terkecil di Jawa Tengah dan luas wilayah daerah yang kecil menyumbang tingkat pengangguran terbuka terendah, yaitu sebesar 0,41 persen. Kota Salatiga mampu menggali beberapa sektor lain seperti sektor pertanian, sektor industri dan pengolahan untuk menyerap tenaga kerja dalam hal mengurangi tingkat pengangguran.

Untuk variabel-variabel yang diduga mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka, Kota Semarang selalu memiliki nilai yang tertinggi kecuali untuk variabel jumlah tenaga kerja Indonesia tiap kab/kota (X_5) dan jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6). Hal ini bisa terjadi karena Kota Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah, sehingga segala aspek kehidupan masyarakat Jawa Tengah berpusat di Kota Semarang seperti aspek perekonomian, pendidikan, dan ketenagakerjaan yang berhubungan dengan variabel upah minimum tiap kab/kota (X_1), jumlah penduduk yang bekerja tiap kab/kota (X_2), laju pertumbuhan ekonomi daerah tiap kab/kota (X_3), dan jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja (X_4). Variabel upah minimum tiap kab/kota (X_1) terendah dimiliki oleh Kabupaten Purworejo sebesar 910.000 rupiah. Rendahnya upah minimum didasarkan pada kemampuan dari perusahaan dan kesepakatan antara pemerintah dan pengusaha di daerah tersebut untuk memberikan upah kepada buruh atau karyawan. Sedangkan Kota Magelang selalu memiliki

nilai yang terendah kecuali untuk variabel upah minimum tiap kab/kota (X_1). Kota Magelang memiliki jumlah penduduk terendah dibandingkan kabupaten/kota lain di Jawa Tengah yakni sebanyak 120.373 jiwa. Sehingga hal tersebut menjadi pengaruh Kota Magelang sebagai penyumbang terendah variabel-variabel tersebut. Sedangkan untuk variabel jumlah tenaga kerja Indonesia tiap kab/kota (X_5) tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Cilacap dan variabel jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6) tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Brebes yang juga memiliki tingkat pengangguran terbuka tertinggi di Jawa Tengah.

Selain itu dapat diketahui bahwa nilai standar deviasi yang merupakan ukuran keragaman data untuk tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka yang hampir sama atau tidak jauh berbeda antara satu daerah dengan daerah lain dengan rata-rata tingkat pengangguran terbuka sebesar 2,86 persen.

Pada Gambar 4.1 sampai dengan Gambar berikut akan ditunjukkan mengenai daerah yang memiliki nilai terendah dan tertinggi untuk masing-masing variabel.



Gambar 4.1 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (Y)

Legenda

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah



Gambar 4.2 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_1)

Legenda

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah



Gambar 4.3 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_2)

Legenda

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah

**Gambar 4.4** Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_3)**Legenda**

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah

**Gambar 4.5** Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_4)

Legenda

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah



Gambar 4.6 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_5)

Legenda

- Batas Wilayah
- Nilai Tertinggi
- Nilai Terendah

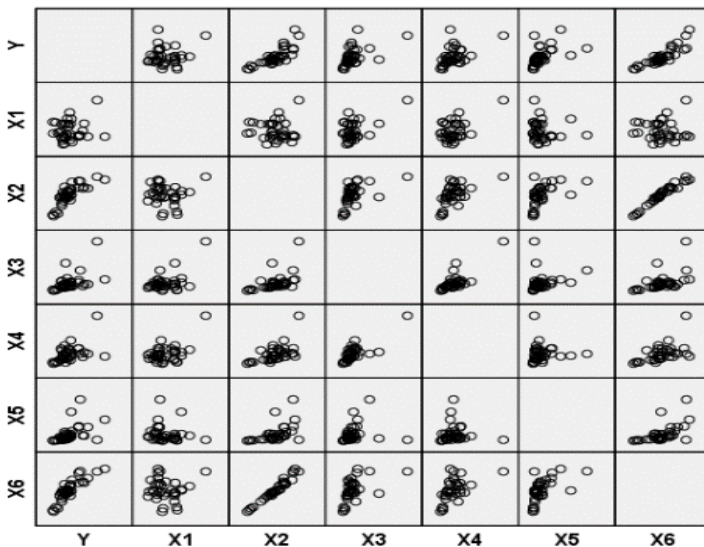


Gambar 4.7 Daerah yang Memiliki Nilai Terendah dan Tertinggi Variabel (X_6)

4.2 Pemilihan Model Terbaik Tingkat Pengangguran Terbuka Dengan MARS

Gambaran awal mengenai pola data sangat dibutuhkan untuk melihat apakah metode yang digunakan sesuai. Matriks plot digunakan untuk melihat hubungan antara variabel respon dan masing-masing variabel prediktor secara visual yang disajikan bersama-sama dan mengetahui pola data dalam penelitian ini.

Dari matriks plot data berikut memberikan gambaran bahwa masing-masing variabel prediktor memiliki pola yang berbeda serta tidak menunjukkan pola yang jelas. Selain itu, dengan adanya keterbatasan informasi bentuk fungsi dan tidak jelasnya pola hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor menjadi pertimbangan untuk menggunakan pendekatan regresi nonparametrik. Dalam kasus ini, pendekatan regresi nonparametrik yang digunakan untuk memodelkan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan variabel-variabel yang diduga mempengaruhi adalah metode MARS dikarenakan data yang digunakan berdimensi tinggi.



Gambar 4.8 Matriks Plot Variabel Penelitian

Dalam melakukan pemodelan MARS dilakukan dengan cara mengkombinasikan jumlah *basis function* (BF) yang nilainya 2 sampai 4 kali jumlah variabel prediktor, maksimum interaksi (MI) sebesar 1, 2, dan 3 dan minimum jumlah pengamatan (MO) sebesar 0, 1, 2, dan 3. Penentuan model terbaik didasarkan pada nilai GCV yang minimum.

Pada penelitian ini, banyaknya variabel prediktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka sebanyak enam variabel, maka banyaknya kombinasi *basis function* (BF) yang digunakan dalam pembentukan model adalah 12, 18, dan 24. Setelah dilakukan kombinasi antara nilai BF, MI, dan MO diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 4.2 berikut dan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.2 Penentuan Model MARS Terbaik

BF	MO	MI	GCV	R-Sq	Jumlah Variabel
12	0	1	0,797	0,727	1
12	0	2	0,901	0,692	1
12	0	3	0,863	0,705	1
12	1	1	0,522	0,821	2
12	1	2	0,472	0,838	3
12*)	1	3	0,396	0,865	3
:	:	:	:	:	:
18	1	2	0,472	0,838	3
18	1	3	0,396	0,865	3
:	:	:	:	:	:
24	1	2	0,472	0,838	3
24	1	3	0,396	0,865	3
:	:	:	:	:	:
24	3	3	0,647	0,779	5

Keterangan : *) adalah model terbaik

Pada proses mendapatkan model MARS terbaik untuk tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah menggunakan *basis function* (BF) sebanyak 12, 18, dan 24 dengan kombinasi MO dan MI yang terlampir dalam Tabel 4.2 diperoleh model terbaik berdasarkan konsep parsimoni (model yang sederhana) dari kombinasi *basis function* (BF) 12 dengan MO = 1 dan MI = 3. Nilai GCV minimum yang diperoleh sebesar 0,396 dengan *R-square* sebesar 86,5 persen serta variabel prediktor yang masuk

kedalam model sebanyak tiga yaitu upah minimum tiap kabupaten/kota (X_1), jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota (X_2), dan jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6).

Berdasarkan prosedur yang telah dilaksanakan, maka model terbaik MARS pada tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah adalah sebagai berikut :

$$\hat{f}(\mathbf{x}) = 3,776 + 0,213599 \times 10^{-4}BF_1 - 0,206779 \times 10^{-5}BF_2 + 0,260585 \times 10^{-4}BF_3 + 0,495982 \times 10^{-15}BF_7 \quad (4.1)$$

dengan *basis function* diperoleh sebagai berikut:

$$BF_1 = \max(0, X_6 - 1.620.918);$$

$$BF_2 = \max(0, 1.620.918 - X_6);$$

$$BF_3 = \max(0, X_2 - 737.931);$$

$$BF_4 = \max(0, 737.931 - X_2);$$

$$BF_5 = \max(0, X_6 - 1.106.328)BF_4;$$

$$BF_7 = \max(0, X_1 - 910.000,063)BF_5;$$

Berikut akan dijelaskan mengenai interpretasi masing-masing *basis function* pada persamaan (4.1) sebagai berikut:

$$BF_1 = \max(0, X_6 - 1.620.918) = \begin{cases} (X_6 - 1.620.918), & \text{jika } X_6 > 1.620.918 \\ 0, & \text{jika } X_6 \leq 1.620.918 \end{cases}$$

Setiap kenaikan satu satuan *basis function* (BF_1) akan meningkatkan persentase tingkat pengangguran terbuka per kab/kota Jawa Tengah sebesar $0,213599 \times 10^{-4}$ persen jika jumlah penduduk tiap kabupaten/kota lebih dari 1.620.918 jiwa, dengan *basis function* lainnya yang masuk dalam model dianggap konstan

$$BF_2 = \max(0, 1.620.918 - X_6) = \begin{cases} (1.620.918 - X_6), & \text{jika } X_6 < 1.620.918 \\ 0, & \text{jika } X_6 \geq 1.620.918 \end{cases}$$

Setiap kenaikan satu satuan *basis function* (BF_2) akan menurunkan persentase tingkat pengangguran terbuka per kab/kota Jawa Tengah sebesar $0,206779 \times 10^{-5}$ persen jika jumlah penduduk tiap kabupaten/kota kurang dari 1.620.918 jiwa, dengan *basis function* lainnya yang masuk dalam model dianggap konstan.

$$BF_3 = \max(0, X_2 - 737.931) = \begin{cases} (X_2 - 737.931), & \text{jika } X_2 > 737.931 \\ 0, & \text{jika } X_2 \leq 737.931 \end{cases}$$

Setiap kenaikan satu satuan *basis function* (BF_3) akan meningkatkan persentase tingkat pengangguran terbuka per kab/kota Jawa Tengah sebesar $0,260585 \times 10^{-4}$ persen jika jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota lebih dari 737.931 jiwa dengan *basis function* lainnya yang masuk dalam model dianggap konstan. Jumlah penduduk di tiap kabupaten/kota Jawa Tengah mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2014, jumlah penduduk di Jawa Tengah mengalami peningkatan sebesar 258.324 jiwa dari tahun sebelumnya. Sehingga, meningkatnya jumlah penduduk yang bekerja juga seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Jawa Tengah. Semakin meningkat jumlah penduduk di suatu daerah, maka akan menimbulkan kecenderungan meningkatnya tingkat pengangguran di daerah tersebut.

$$BF_4 = \max(0, 737.931 - X_2) = \begin{cases} (737.931 - X_2), & \text{jika } X_2 < 737.931 \\ 0, & \text{jika } X_2 \geq 737.931 \end{cases}$$

$$BF_5 = \max(0, X_6 - 1.106.328)BF_4 = \begin{cases} (X_6 - 1.106.328), (737.931 - X_2) & \text{jika } X_6 > 1.106.328, X_2 < 737.931 \\ 0, & \text{jika } X_6 \leq 1.106.328 \\ & \text{atau } X_2 \geq 737.931 \end{cases}$$

$$BF_7 = \max(0, X_1 - 910.000,063)BF_5$$

$$= \begin{cases} (X_1 - 910.000,063)(X_6 - 1.106.328)(737.931 - X_2) & \text{jika } X_1 > 910.000,063, X_6 > 1.106.328, X_2 < 737.931 \\ 0, & \text{jika } X_1 \geq 910.000,063 \\ & \text{atau } X_6 \leq 1.106.328 \\ & \text{atau } X_2 \geq 737.931 \end{cases}$$

Setiap kenaikan satu satuan *basis function* (BF_7) akan meningkatkan persentase tingkat pengangguran terbuka per kab/kota Jawa Tengah sebesar $0,495982 \times 10^{-15}$ persen jika jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota kurang dari 737.931 jiwa, jumlah penduduk tiap kabupaten/kota lebih dari 1.106.328 jiwa, dan upah minimum tiap kabupaten/kota lebih dari 910.000,063 rupiah dengan *basis function* lainnya yang masuk

dalam model dianggap konstan. Untuk variabel upah minimum tiap kabupaten/kota yang semakin tinggi dapat memberikan pengaruh terhadap besarnya tingkat pengangguran yang ada. Semakin tinggi besaran upah yang ditetapkan oleh pemerintah akan berakibat pada penurunan jumlah orang yang bekerja pada suatu daerah. Sehingga tingkat pengangguran akan semakin meningkat.

Dari interpretasi secara parsial terhadap masing-masing fungsi basis tersebut, maka diperoleh beberapa fungsi basis yang merupakan komponen interaksi dari fungsi basis lainnya, yakni BF_5 , BF_7 , dan BF_4 . Variabel jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota (X_2) dan jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6) merupakan komponen pembentuk dari BF_5 . Sedangkan variabel upah minimum tiap kabupaten/kota (X_1), jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota (X_2), dan jumlah penduduk tiap kabupaten/kota (X_6) merupakan komponen pembentuk BF_7 . Pada Tabel 4.3 dapat dilihat tingkat kepentingan variabel dari model terbaik sebagai berikut.

Tabel 4.3 Kepentingan Variabel Prediktor

Variabel	Tingkat Kepentingan
X_6	100,00 %
X_1	41,955 %
X_2	39,547 %
X_3	0,00
X_4	0,00
X_5	0,00

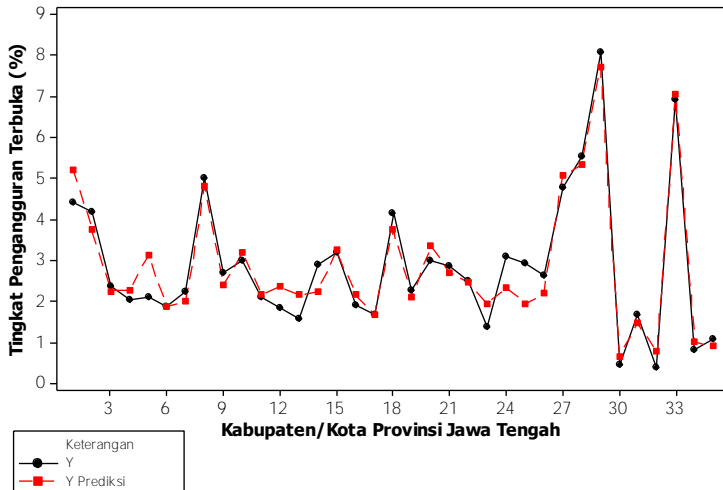
Dapat dilihat bahwa jumlah penduduk (X_6) adalah variabel terpenting pada model MARS dengan tingkat kepentingannya sebesar 100 persen, kemudian diikuti oleh upah minimum (X_1) sebesar 41,955 persen, dan yang terakhir jumlah penduduk yang bekerja (X_2) sebesar 39,547 persen. Sedangkan tiga variabel terakhir tidak memiliki tingkat kepentingan (0 persen) karena sudah terwakili oleh tiga variabel sebelumnya. Dari model MARS yang didapatkan, maka dapat dilakukan prediksi mengenai

persentase tingkat pengangguran terbuka pada 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan hasil prediksinya sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai Prediksi Tingkat Pengangguran Terbuka

No.	Kab/Kota Jateng	Y Prediksi	No.	Kab/Kota Jateng	Y Prediksi
1	Kab. Cilacap	5,208630325	19	Kab. Kudus	2,122218778
2	Kab. Banyumas	3,776000000	20	Kab. Jepara	3,355980025
3	Kab. Purbalingga	2,262989786	21	Kab. Demak	2,711935944
4	Kab. Banjarnegara	2,276992860	22	Kab. Semarang	2,466342458
5	Kab. Kebumen	3,137158044	23	Kab. Temanggung	1,952203017
6	Kab. Purworejo	1,888355865	24	Kab. Kendal	2,356927418
7	Kab. Wonosobo	2,023262620	25	Kab. Batang	1,946996321
8	Kab. Magelang	4,803665389	26	Kab. Pekalongan	2,218240742
9	Kab. Boyolali	2,404929095	27	Kab. Pemalang	5,063544093
10	Kab. Klaten	3,190223693	28	Kab. Tegal	5,333828206
11	Kab. Sukoharjo	2,196247728	29	Kab. Brebes	7,700952239
12	Kab. Wonogiri	2,380032903	30	Kota Magelang	0,673188054
13	Kab. Karanganyar	2,178295175	31	Kota Surakarta	1,479014089
14	Kab. Sragen	2,234838893	32	Kota Salatiga	0,798951042
15	Kab. Grobogan	3,257401276	33	Kota Semarang	7,035300533
16	Kab. Blora	2,178530903	34	Kota Pekalongan	1,031600163
17	Kab. Rembang	1,694084927	35	Kota Tegal	0,930886383
18	Kab. Pati	3,750817180			

Dari hasil prediksi diatas, dapat dibentuk plot antara data aktual persentase tingkat pengangguran terbuka dan data prediksi persentase tingkat pengangguran terbuka untuk mengetahui simpangan antar kedua data tersebut sebagai berikut:



Gambar 4.9 Plot Data Aktual dan Data Prediksi Persentase Tingkat Pengangguran Terbuka

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa data prediksi tingkat pengangguran terbuka memiliki nilai yang cukup akurat dengan data aktual tingkat pengangguran terbuka. Sehingga dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa metode MARS untuk kasus ini sudah baik dalam memprediksi tingkat pengangguran terbuka.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah Beserta Variabel-Variabel yang Diduga Mempengaruhi

No.	Kabupaten/Kota	Y (%)	X ₁ (rupiah)	X ₂ (jiwa)	X ₃ (rupiah)	X ₄ (jiwa)	X ₅ (jiwa)	X ₆ (jiwa)
1	Kab. Cilacap	4,43	1.016.667	736.247	5.497.783,234	126.767	16.001	1.685.573
2	Kab. Banyumas	4,20	1.000.000	737.931	3.113.186,758	180.744	5.641	1.620.918
3	Kab. Purbalingga	2,39	1.023.000	440.065	1.776.709,995	83.932	572	889.214
4	Kab. Banjarnegara	2,04	920.000	480.123	1.676.275,307	78.785	1.529	895.986
5	Kab. Kebumen	2,11	975.000	625.449	2.136.300,005	99.138	3.467	1.181.006
6	Kab. Purworejo	1,89	910.000	349.819	1.250.258,741	117.670	1.623	708.038
7	Kab. Wonosobo	2,25	990.000	397.002	1.301.932,843	43.114	2.790	773.280
8	Kab. Magelang	5,00	1.152.000	618.333	2.168.516,073	142.289	1.961	1.233.695
9	Kab. Boyolali	2,70	1.116.000	516.421	2.159.934,483	176.982	881	957.857
10	Kab. Klaten	3,01	1.026.600	600.347	2.760.883,924	256.801	1.844	1.154.040
11	Kab. Sukoharjo	2,11	1.150.000	436.988	2.230.400,650	207.509	1.016	856.937
12	Kab. Wonogiri	1,85	954.000	516.294	2.016.825,300	81.120	442	945.817

Lampiran 1. (Lanjutan)

No.	Kabupaten/Kota	Y (%)	X₁ (rupiah)	X₂ (jiwa)	X₃ (rupiah)	X₄ (jiwa)	X₅ (jiwa)	X₆ (jiwa)
13	Kab. Karanganyar	1,60	1.060.000	433.767	2.764.716,259	176.100	1.279	848.255
14	Kab. Sragen	2,91	960.000	450.618	2.618.233,682	106.517	2.667	875.600
15	Kab. Grobogan	3,20	935.000	719.573	1.543.358,676	133.283	3.792	1.343.960
16	Kab. Blora	1,92	1.009.000	427.038	1.510.528,720	112.124	429	848.369
17	Kab. Rembang	1,69	985.000	305.280	1.371.724,067	69.178	593	614.087
18	Kab. Pati	4,15	1.013.027	607.933	2.556.041,352	176.445	5.267	1.225.594
19	Kab. Kudus	2,27	1.150.000	426.804	7.238.037,086	144.904	923	821.136
20	Kab. Jepara	3,02	1.000.000	560.456	1.962.488,709	152.177	1.380	1.170.797
21	Kab. Demak	2,87	1.280.000	523.462	1.591.569,453	166.859	1.999	1.106.328
22	Kab. Semarang	2,50	1.208.200	543.980	3.590.564,886	143.042	2.653	987.557
23	Kab. Temanggung	1,38	1.050.000	416.958	1.585.399,874	69.921	1.446	738.915
24	Kab. Kendal	3,09	1.206.000	470.254	2.522.468,926	107.970	11.216	934.643
25	Kab. Batang	2,95	1.146.000	366.284	1.507.398,594	66.137	2.690	736.397
26	Kab. Pekalongan	2,64	1.145.000	410.625	1.515.904,870	78.657	1.172	867.573
27	Kab. Pemalang	4,79	1.066.000	593.820	1.674.157,065	96.211	2.144	1.284.236

Lampiran 1. (Lanjutan)

No.	Kabupaten/Kota	Y (%)	X ₁ (rupiah)	X ₂ (jiwa)	X ₃ (rupiah)	X ₄ (jiwa)	X ₅ (jiwa)	X ₆ (jiwa)
28	Kab. Tegal	5,55	1.000.000	597.079	2.150.878,730	126.812	5.357	1.420.132
29	Kab. Brebes	8,07	1.000.000	763.581	3.289.584,706	102.239	8.218	1.773.379
30	Kota Magelang	0,48	1.037.000	59.628	559.523,3968	32.163	45	120.373
31	Kota Surakarta	1,70	1.145.000	258.234	2.946.214,629	160.979	566	510.077
32	Kota Salatiga	0,41	1.170.000	88.149	844.898,8551	46.663	197	181.193
33	Kota Semarang	6,92	1.423.500	820.317	1.247.9507,69	495.322	395	1.672.999
34	Kota Pekalongan	0,82	1.165.000	143.343	696.354,5797	46.966	173	293.704
35	Kota Tegal	1,10	1.044.000	108.480	919.604,1314	43.817	219	244.998

Keterangan:

Y = Presentase tingkat pengangguran terbuka tiap kabupaten/kota

X₁ = Upah minimum tiap kabupaten/kota

X₂ = Jumlah penduduk yang bekerja tiap kabupaten/kota

X₃ = Laju pertumbuhan ekonomi daerah tiap kabupaten/kota

X₄ = Jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja

X₅ = Jumlah Tenaga Kerja Indonesia tiap kabupaten/kota

X_6 = Jumlah penduduk tiap kabupaten/kota

Lampiran 2. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=12, MO=1, dan MI=3

READING DATA, UP TO 2566739 RECORDS.

RECORDS READ: 35

RECORDS KEPT IN LEARNING SAMPLE: 35

LEARNING SAMPLE STATISTICS

=====

VARIABLE	MEAN	SD	N	SUM
-----	-----	-----	-----	-----
Y	2.857	1.685	35.000	100.010
X1	1069456.971	110434.178	35.000	.374310E+08
X2	472876.629	189116.310	35.000	.165507E+08
X3	2500804.750	2159546.568	35.000	.875282E+08
X4	127123.914	82537.989	35.000	4449337.000
X5	2645.343	3344.888	35.000	92587.000
X6	957790.371	411680.884	35.000	.335227E+08

Ordinal Response

	min	Q25	Q50	Q75	max
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Y	0.410	1.700	2.390	3.200	8.070

Lampiran 2. (Lanjutan)

Ordinal Predictor Variables: 6

	min	Q25	Q50	Q75	max
X1	910000.000	990000.000	1026600.000	1150000.000	1423500.000
X2	59628.000	366284.000	450618.000	600347.000	820317.000
X3	559523.375	1507398.625	1962488.750	2760884.000	.124795E+08
X4	32163.000	69921.000	107970.000	160979.000	495322.000
X5	45.000	566.000	1446.000	2790.000	16001.000
X6	120373.000	736397.000	889214.000	1225594.000	1773379.000

Forward Stepwise Knot Placement

=====

BasFn(s)	GCV	IndBsFns	EfPrms	Variable	Knot	Parent	BsF
0	2.922	0.0	1.0				
2 1	0.686	2.0	6.0	X6	1620918.000		
4 3	0.693	4.0	11.0	X2	737931.000		
6 5	0.717	6.0	16.0	X6	1106328.000	X2	4
7	0.819	7.0	20.0	X1	910000.000	X6	5
9 8	1.213	9.0	25.0	X5	5267.000	X6	5
11 10	3.353	11.0	30.0	X5	2690.000	X6	2

Model 1 of 11

Lampiran 2. (Lanjutan)

Estimated optimal model = response mean.

Model 2 of 11

Model 3 of 11

Model 4 of 11

Model 5 of 11

Model 6 of 11

Model 7 of 11

Model 8 of 11

Model 9 of 11

Model 10 of 11

Model 11 of 11

Piecewise Linear GCV = 0.919, #efprms = 3.636

Final Model (After Backward Stepwise Elimination)

=====

Basis	Fun	Coefficient	Variable	Parent	Knot

	0	3.776			
	1	.213599E-04	X6		1620918.000
	2	-.206779E-05	X6		1620918.000
	3	.260585E-04	X2		737931.000
	7	.495982E-15	X1	X6	910000.000

Lampiran 2. (Lanjutan)

Piecewise Linear GCV = 0.396, #efprms = 11.545

ANOVA Decomposition on 4 Basis Functions

=====

fun	std. dev.	-gcv	#bsfns	#efprms	variable	
1	1.216	1.782	2	5.273	X6	
2	0.371	0.492	1	2.636	X2	
3	0.548	0.738	1	2.636	X1	X2
					X6	

Piecewise Cubic Fit on 4 Basis Functions, GCV = 1.124

Relative Variable Importance

=====

	Variable	Importance	-gcv
6	X6	100.000	2.337
1	X1	41.955	0.738
2	X2	39.547	0.699
3	X3	0.000	0.396

Lampiran 2. (Lanjutan)

4	X4	0.000	0.396
5	X5	0.000	0.396

ORDINARY LEAST SQUARES RESULTS
=====

N: 35.000 R-SQUARED: 0.936
 MEAN DEP VAR: 2.857 ADJ R-SQUARED: 0.927
 UNCENTERED R-SQUARED = R-0 SQUARED: 0.984

PARAMETER	ESTIMATE	S.E.	T-RATIO	P-VALUE
Constant	3.776	0.221	17.106	.999201E-15
Basis Function 1	.213599E-04	.350032E-05	6.102	.104796E-05
Basis Function 2	-.206779E-05	.254728E-06	-8.118	.462435E-08
Basis Function 3	.260585E-04	.648070E-05	4.021	.360485E-03
Basis Function 7	.495983E-15	.792596E-16	6.258	.680003E-06

F-STATISTIC = 108.843 S.E. OF REGRESSION = 0.455
 P-VALUE = .999201E-15 RESIDUAL SUM OF SQUARES = 6.222
 [MDF,NDF] = [4, 30] REGRESSION SUM OF SQUARES = 90.303

The Following Graphics Are Piecewise Linear

Lampiran 2. (Lanjutan)

```
0 curves and 0 surfaces.
```

```
Basis Functions
=====
```

```
BF1 = max(0, X6 - 1620918.000);
BF2 = max(0, 1620918.000 - X6 );
BF3 = max(0, X2 - 737931.000);
BF4 = max(0, 737931.000 - X2 );
BF5 = max(0, X6 - 1106328.000) * BF4;
BF7 = max(0, X1 - 910000.063) * BF5;
```

```
Y = 3.776 + .213599E-04 * BF1 - .206779E-05 * BF2 + .260585E-04 * BF3
      + .495982E-15 * BF7;
```

```
model Y = BF1 BF2 BF3 BF7;
```

Lampiran 3. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=18, MO=1, dan MI=3

```
READING DATA, UP TO 2566739 RECORDS.
```

```
RECORDS READ: 35
```

```
RECORDS KEPT IN LEARNING SAMPLE: 35
```

Lampiran 3. (Lanjutan)

LEARNING SAMPLE STATISTICS					
=====					
VARIABLE	MEAN		SD	N	SUM

Y	2.857	1.685	35.000	100.010	
X1	1069456.971	110434.178	35.000	.374310E+08	
X2	472876.629	189116.310	35.000	.165507E+08	
X3	2500804.750	2159546.568	35.000	.875282E+08	
X4	127123.914	82537.989	35.000	4449337.000	
X5	2645.343	3344.888	35.000	92587.000	
X6	957790.371	411680.884	35.000	.335227E+08	
Ordinal Response					
	min	Q25	Q50	Q75	max

Y	0.410	1.700	2.390	3.200	8.070
Ordinal Predictor Variables: 6					
	min	Q25	Q50	Q75	max

X1	910000.000	990000.000	1026600.000	1150000.000	1423500.000
X2	59628.000	366284.000	450618.000	600347.000	820317.000
X3	559523.375	1507398.625	1962488.750	2760884.000	.124795E+08

Lampiran 3. (Lanjutan)

X4	32163.000	69921.000	107970.000	160979.000	495322.000
X5	45.000	566.000	1446.000	2790.000	16001.000
X6	120373.000	736397.000	889214.000	1225594.000	1773379.000

Forward Stepwise Knot Placement
=====

BasFn(s)	GCV	IndBsFns	EfPrms	Variable	Knot	Parent	BsF
0	2.922	0.0	1.0				
2 1	0.686	2.0	6.0	X6	1620918.000		
4 3	0.693	4.0	11.0	X2	737931.000		
6 5	0.717	6.0	16.0	X6	1106328.000	X2	4
7	0.819	7.0	20.0	X1	910000.000	X6	5
9 8	1.213	9.0	25.0	X5	5267.000	X6	5
11 10	3.353	11.0	30.0	X5	2690.000	X6	2

Model 1 of 11

Estimated optimal model = response mean.

Model 2 of 11

Model 3 of 11

Model 4 of 11

Model 5 of 11

Lampiran 3. (Lanjutan)

Model 6 of 11
 Model 7 of 11
 Model 8 of 11
 Model 9 of 11
 Model 10 of 11
 Model 11 of 11

Piecewise Linear GCV = 0.919, #efprms = 3.636

Final Model (After Backward Stepwise Elimination)

=====

Basis Fun	Coefficient	Variable	Parent	Knot
0	3.776			
1	.213599E-04	X6		1620918.000
2	-.206779E-05	X6		1620918.000
3	.260585E-04	X2		737931.000
7	.495982E-15	X1	X6	910000.000

Piecewise Linear GCV = 0.396, #efprms = 11.545

ANOVA Decomposition on 4 Basis Functions

Lampiran 3. (Lanjutan)

```
=====
```

fun	std. dev.	-gcv	#bsfns	#efprms	variable
1	1.216	1.782	2	5.273	X6
2	0.371	0.492	1	2.636	X2
3	0.548	0.738	1	2.636	X1
					X6

X2

Piecewise Cubic Fit on 4 Basis Functions, GCV = 1.124

Relative Variable Importance

```
=====
```

	Variable	Importance	-gcv
6	X6	100.000	2.337
1	X1	41.955	0.738
2	X2	39.547	0.699
3	X3	0.000	0.396
4	X4	0.000	0.396
5	X5	0.000	0.396

Lampiran 3. (Lanjutan)

ORDINARY LEAST SQUARES RESULTS

=====

N: 35.000

R-SQUARED: 0.936

MEAN DEP VAR: 2.857

ADJ R-SQUARED: 0.927

UNCENTERED R-SQUARED = R-0 SQUARED: 0.984

PARAMETER	ESTIMATE	S.E.	T-RATIO	P-VALUE
Constant	3.776	0.221	17.106	.999201E-15
Basis Function 1	.213599E-04	.350032E-05	6.102	.104796E-05
Basis Function 2	-.206779E-05	.254728E-06	-8.118	.462435E-08
Basis Function 3	.260585E-04	.648070E-05	4.021	.360485E-03
Basis Function 7	.495983E-15	.792596E-16	6.258	.680003E-06

F-STATISTIC = 108.843	S.E. OF REGRESSION = 0.455			
P-VALUE = .999201E-15	RESIDUAL SUM OF SQUARES = 6.222			
[MDF,NDF] = [4, 30]	REGRESSION SUM OF SQUARES = 90.303			

The Following Graphics Are Piecewise Linear

0 curves and 0 surfaces.

Lampiran 3. (Lanjutan)

Basis Functions

=====

```
BF1 = max(0, X6 - 1620918.000);
BF2 = max(0, 1620918.000 - X6 );
BF3 = max(0, X2 - 737931.000);
BF4 = max(0, 737931.000 - X2 );
BF5 = max(0, X6 - 1106328.000) * BF4;
BF7 = max(0, X1 - 910000.063) * BF5;
```

```
Y = 3.776 + .213599E-04 * BF1 - .206779E-05 * BF2 + .260585E-04 * BF3
      + .495982E-15 * BF7;
```

```
model Y = BF1 BF2 BF3 BF7;
```

Lampiran 4. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=24, MO=1, dan MI=3

READING DATA, UP TO 2566739 RECORDS.

RECORDS READ: 35

RECORDS KEPT IN LEARNING SAMPLE: 35

LEARNING SAMPLE STATISTICS

=====

Lampiran 4. (Lanjutan)

VARIABLE	MEAN	SD	N	SUM	
Y	2.857	1.685	35.000	100.010	
X1	1069456.971	110434.178	35.000	.374310E+08	
X2	472876.629	189116.310	35.000	.165507E+08	
X3	2500804.750	2159546.568	35.000	.875282E+08	
X4	127123.914	82537.989	35.000	4449337.000	
X5	2645.343	3344.888	35.000	92587.000	
X6	957790.371	411680.884	35.000	.335227E+08	
Ordinal Response					
	min	Q25	Q50	Q75	max
Y	0.410	1.700	2.390	3.200	8.070
Ordinal Predictor Variables: 6					
	min	Q25	Q50	Q75	max
X1	910000.000	990000.000	1026600.000	1150000.000	1423500.000
X2	59628.000	366284.000	450618.000	600347.000	820317.000
X3	559523.375	1507398.625	1962488.750	2760884.000	.124795E+08
X4	32163.000	69921.000	107970.000	160979.000	495322.000
X5	45.000	566.000	1446.000	2790.000	16001.000
X6	120373.000	736397.000	889214.000	1225594.000	1773379.000

Lampiran 4. (Lanjutan)

Forward Stepwise Knot Placement

=====

BasFn(s)	GCV	IndBsFns	EfPrms	Variable	Knot	Parent	BsF
0	2.922	0.0	1.0				
2 1	0.686	2.0	6.0	X6	1620918.000		
4 3	0.693	4.0	11.0	X2	737931.000		
6 5	0.717	6.0	16.0	X6	1106328.000	X2	4
7	0.819	7.0	20.0	X1	910000.000	X6	5
9 8	1.213	9.0	25.0	X5	5267.000	X6	5
11 10	3.353	11.0	30.0	X5	2690.000	X6	2

Model 1 of 11

Estimated optimal model = response mean.

Model 2 of 11

Model 3 of 11

Model 4 of 11

Model 5 of 11

Model 6 of 11

Model 7 of 11

Model 8 of 11

Model 9 of 11

Model 10 of 11

Lampiran 4. (Lanjutan)

Model 11 of 11

Piecewise Linear GCV = 0.919, #efprms = 3.636

Final Model (After Backward Stepwise Elimination)

=====

Basis	Fun	Coefficient	Variable	Parent	Knot
0		3.776			
1		.213599E-04	X6		1620918.000
2		-.206779E-05	X6		1620918.000
3		.260585E-04	X2		737931.000
7		.495982E-15	X1	X6	910000.000

Piecewise Linear GCV = 0.396, #efprms = 11.545

ANOVA Decomposition on 4 Basis Functions

=====

fun	std. dev.	-gcv	#bsfns	#efprms	variable
1	1.216	1.782	2	5.273	X6

Lampiran 4. (Lanjutan)

2	0.371	0.492	1	2.636	X2	
3	0.548	0.738	1	2.636	X1	X2
					X6	

Piecewise Cubic Fit on 4 Basis Functions, GCV = 1.124

Relative Variable Importance

=====

	Variable	Importance	-gcv
	-----	-----	-----
6	X6	100.000	2.337
1	X1	41.955	0.738
2	X2	39.547	0.699
3	X3	0.000	0.396
4	X4	0.000	0.396
5	X5	0.000	0.396

ORDINARY LEAST SQUARES RESULTS

=====

N: 35.000	R-SQUARED: 0.936
MEAN DEP VAR: 2.857	ADJ R-SQUARED: 0.927

Lampiran 4. (Lanjutan)

UNCENTERED R-SQUARED = R-0 SQUARED: 0.984					
PARAMETER		ESTIMATE	S.E.	T-RATIO	P-VALUE

Constant		3.776	0.221	17.106	.999201E-15
Basis Function 1		.213599E-04	.350032E-05	6.102	.104796E-05
Basis Function 2		-.206779E-05	.254728E-06	-8.118	.462435E-08
Basis Function 3		.260585E-04	.648070E-05	4.021	.360485E-03
Basis Function 7		.495983E-15	.792596E-16	6.258	.680003E-06

F-STATISTIC = 108.843		S.E. OF REGRESSION = 0.455			
P-VALUE = .999201E-15		RESIDUAL SUM OF SQUARES = 6.222			
[MDF,NDF] = [4, 30]		REGRESSION SUM OF SQUARES = 90.303			

The Following Graphics Are Piecewise Linear					
0 curves and 0 surfaces.					
Basis Functions					
=====					
BF1 = max(0, X6 - 1620918.000);					

Lampiran 4. (Lanjutan)

```
BF2 = max(0, 1620918.000 - X6 );  
BF3 = max(0, X2 - 737931.000);  
BF4 = max(0, 737931.000 - X2 );  
BF5 = max(0, X6 - 1106328.000) * BF4;  
BF7 = max(0, X1 - 910000.063) * BF5;  
  
Y = 3.776 + .213599E-04 * BF1 - .206779E-05 * BF2 + .260585E-04 * BF3  
    + .495982E-15 * BF7;  
  
model Y = BF1 BF2 BF3 BF7;
```

Lampiran 5. Hasil Pengolahan Metode MARS Kombinasi *Basis Function* (BF) 12, 18, dan 24 Dengan MO = 0, 1, 2, 3 dan MI = 1, 2, dan 3

BF	MO	MI	GCV	R-Sq	Tingkat Kepentingan Variabel						Variabel Prediktor yang Masuk Model
					X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
12	0	1	0,797	0,727	0	0	0	0	0	100	X ₆
12	0	2	0,901	0,692	0	0	0	0	0	100	X ₆
12	0	3	0,863	0,705	0	0	0	0	0	100	X ₆
12	1	1	0,522	0,821	0	66,766	0	0	0	100	X ₂ , X ₆
12	1	2	0,472	0,838	40,424	42,693	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
12	1	3	0,396	0,865	41,955	39,547	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
12	2	1	0,664	0,773	0	31,458	0	0	0	100	X ₂ , X ₆
12	2	2	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
12	2	3	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
12	3	1	0,769	0,737	0	0	0	0	0	100	X ₆
12	3	2	0,820	0,719	4,585	0	4,585	0	0	100	X ₁ , X ₃ , X ₆
12	3	3	0,647	0,779	14,787	14,787	0	31,355	26,845	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₅ , X ₆
18	0	1	0,802	0,726	0	0	0	0	0	100	X ₆
18	0	2	0,901	0,692	0	0	0	0	0	100	X ₆
18	0	3	0,863	0,705	0	0	0	0	0	100	X ₆
18	1	1	0,597	0,796	38,921	88,524	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
18	1	2	0,472	0,838	40,424	42,693	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆

Lampiran 5. (Lanjutan)

BF	MO	MI	GCV	R-Sq	Tingkat Kepentingan Variabel						Variabel Prediktor yang Masuk Model
					X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
18	1	3	0,396	0,865	41,955	39,547	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
18	2	1	0,732	0,749	0	62,274	0	0	0	100	X ₂ , X ₆
18	2	2	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
18	2	3	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
18	3	1	0,776	0,734	0	0	0	0	0	100	X ₆
18	3	2	0,820	0,719	4,585	0	4,585	0	0	100	X ₁ , X ₃ , X ₆
18	3	3	0,647	0,779	14,787	14,787	0	31,355	26,845	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₅ , X ₆
24	0	1	0,802	0,726	0	0	0	0	0	100	X ₆
24	0	2	0,901	0,692	0	0	0	0	0	100	X ₆
24	0	3	0,863	0,705	0	0	0	0	0	100	X ₆
24	1	1	0,597	0,796	38,921	88,524	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
24	1	2	0,472	0,838	40,424	42,693	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
24	1	3	0,396	0,865	41,955	39,547	0	0	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₆
24	2	1	0,732	0,749	0	62,274	0	0	0	100	X ₂ , X ₆
24	2	2	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
24	2	3	0,712	0,756	52,174	20,035	0	31,901	0	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₆
24	3	1	0,776	0,734	0	0	0	0	0	100	X ₆

Lampiran 5. (Lanjutan)

BF	MO	MI	GCV	R-Sq	Tingkat Kepentingan Variabel						Variabel Prediktor yang Masuk Model
					X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
24	3	2	0,820	0,719	4,585	0	4,585	0	0	100	X ₁ , X ₃ , X ₆
24	3	3	0,647	0,779	14,787	14,787	0	31,355	26,845	100	X ₁ , X ₂ , X ₄ , X ₅ , X ₆

Lampiran 6. Surat Keterangan Penelitian

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Jurusan Statistika FMIPA ITS:

Nama : Firda Nasuha

NRP : 1312100094

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian/buku/Tugas-Akhir/Thesis/publikasi lainnya yaitu:

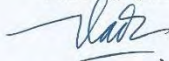
Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dan Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Kependudukan Provinsi Jawa Tengah

Keterangan : Data tahun 2014

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



(Dra. Madu Ratna, M.Si.)
NIP. 19590109 198603 2 001

Surabaya, 17 Mei 2016



(Firda Nasuha)
NRP. 1312100094

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah Beserta Variabel-Variabel yang Diduga Mempengaruhi	43
Lampiran 2. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=12, MO=1, dan MI=3	46
Lampiran 3. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=18, MO=1, dan MI=3.....	51
Lampiran 4. Hasil Pengolahan MARS dengan Kombinasi BF=24, MO=1, dan MI=3.....	57
Lampiran 5. Hasil Pengolahan Metode MARS Kombinasi <i>Basis Function</i> (BF) 12, 18, dan 24 Dengan MO = 0, 1, 2, 3 dan MI = 1, 2, dan 3	64
Lampiran 6. Surat Keterangan Penelitian	67

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijabarkan hasil dari penelitian mengenai tingkat pengangguran terbuka di 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tingkat pengangguran terbuka tertinggi di kabupaten/kota Jawa Tengah dimiliki oleh Kabupaten Brebes sebesar 8,07 persen dan tingkat pengangguran terbuka terendah terdapat di Kota Salatiga sebesar 0,41 persen. Untuk variabel upah minimum tiap kab/kota, jumlah penduduk yang bekerja tiap kab/kota, laju pertumbuhan ekonomi daerah tiap kab/kota, dan jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja dimiliki oleh Kota Semarang yang menjadi pusat segala aspek kehidupan masyarakat Jawa Tengah. Sedangkan untuk variabel upah minimum, jumlah penduduk yang bekerja, laju pertumbuhan ekonomi daerah, jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas berpendidikan minimal SMA ke atas yang bekerja terendah secara berurutan dimiliki oleh Kabupaten Purworejo dan Kota Magelang yang memiliki jumlah penduduk terendah dibandingkan kabupaten/kota lain di Jawa Tengah. Pada variabel jumlah tenaga kerja indonesia tiap kab/kota tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Cilacap dan variabel jumlah penduduk tiap kabupaten/kota tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Brebes yang memiliki tingkat pengangguran terbuka tertinggi di Jawa Tengah. Sedangkan variabel dan terendah dimiliki oleh Kota Magelang.
2. Dalam pemodelan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Tengah dengan pendekatan *multivariate adaptive regression splines* (MARS) diperoleh model terbaik sebagai berikut
$$\hat{f}(\mathbf{x}) = 3,776 + 0,213599 \times 10^{-4}BF_1 - 0,206779 \times 10^{-5}BF_2 +$$

$0,260585 \times 10^{-4}BF_3 + 0,495982 \times 10^{-15}BF_7$ dengan nilai GCV minimum yang diperoleh sebesar 0,396 dengan *R-square* sebesar 86,5 persen serta variabel prediktor yang masuk kedalam model sebanyak tiga yaitu jumlah penduduk dengan tingkat kepentingan sebesar 100 persen, kemudian diikuti oleh upah minimum sebesar 41,955 persen, dan yang terakhir jumlah penduduk yang bekerja sebesar 39,547 persen.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan klasifikasi tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota Jawa Tengah menggunakan metode MARS.

Sedangkan saran yang diberikan untuk pemerintah dari hasil penelitian ini adalah menekan laju pertumbuhan penduduk, memperluas lapangan pekerjaan, mengembangkan potensi di masing-masing daerah, dan melakukan analisis untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya tingkat pengangguran terbuka di masing-masing daerah kabupaten/kota berdasarkan hasil prediksi selama setahun kedepan guna menekan laju tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota provinsi Jawa Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Koordinasi Sertifikasi Provinsi Jawa Tengah. (2014). *Membangun Infrastruktur Kompetensi*. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.
- Badan Penelitian, Pengembangan dan Informasi. (2014). *Data dan Informasi Produktivitas Tenaga Kerja*. Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2015). *Data Ketenagakerjaan Jawa Tengah*. Katalog BPS.
- Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A., dan Stone, C.J. (1993). *Classification and Regression Trees*, Wadsworth, Belmont, C.A.
- Budiantara, I.N. (2009). *Spline dalam Regresi Nonparametrik dan Semiparametrik: Sebuah Pemodelan Statistika Masa Kini dan Masa Mendatang*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Friedman, J.H. (1991). *Multivariate Adaptive Regression Splines*. *The Annals of Statistics*, Vol. 19 No.1 (Maret 1991).
- Friedman, J.H. dan Silverman, B.W. (1989). *Flexible Parsimony Smoothing and Additive Modelling*. *Technometrics*, 31.
- Kaufman, Bruce E. dan Hotchkiss, Julie L. (1999). *The Economic Labor Markets*. USA: Georgia State University.
- Mankiw, N. Gregory. (2000). *Teori Makro Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Mantra, I.B. (2000). *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nash, M.S. dan Bradford, D.F. (2001). *Parametric and Non Parametric Logistic Regression for Prediction of Precense/Absence of an Amphibian*. Las Vegas, Nevada.
- Otok, B.W., Guritno, S., & Subanar. (2008). *Asimtotik Model Multivariate Adaptive Regression Spline*. Jurnal Natur Indonesia.
- Otok, B.W., Guritno, S., dan Subanar, Haryatmi S. (2006). *Bootstrap dalam MARS untuk Klasifikasi Perbankan*.

- Inferensi Jurnal Statistik*, Volume 2, No.1, Januari 2006. FMIPA ITS Surabaya.
- Pintowati, W., dan Otok, B.W. (2012). *Pemodelan Kemiskinan di Propinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Multivariate Adaptive*, Volume 1, No.1, September 2012. FMIPA ITS Surabaya.
- Prahotama, Alan. (2013). *Model Regresi Nonparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier Pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur*, Seminar Nasional Statistika, Dosen Jurusan Statistika Universitas Diponegoro.
- Pratiwi, Febti E. dan Zain, Ismaini. (2014). *Klasifikasi Pengangguran Terbuka Menggunakan CART (Classification and Regression Tree) di Provinsi Sulawesi Utara*, Volume 3, No.1, 2014. FMIPA ITS Surabaya.
- Pratiwi, Y., Rahardjo, S., Susiswo. (2013). *Analisis Kelompok Dan Analisis Diskriminan Untuk Menggolongkan Tingkat Pengangguran Di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Pendidikan Terakhir Yang Ditempuh*, Skripsi, Mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang.
- Putra, Nugroho M. dan Zain, Ismaini. (2014). *Analisis Statistik Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur Tahun 2012*, Skripsi, Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Santoso, Noviyanti. dan Akbar, M.S. (2009). *Klasifikasi Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Tingkat Pengangguran Terbuka Dengan Pendekatan Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)*, Skripsi, Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Sari, Ruli S. dan Budiantara, I.N. (2012). *Pemodelan Pengangguran Terbuka di Jawa Timur dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Spline Multivariabel*, Volume 1, No.1, September 2012. FMIPA ITS Surabaya.

- Simanjuntak, Payaman J. (1998). *Pengantar Ekonomi Sumberdaya Manusia*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia : Jakarta.
- Sumarsono, Sonny. (2009). *Ekonomi Sumber Daya Manusia Teori dan Kebijakan Publik*. Jogjakarta : Graha Ilmu.
- Suparno, E. (2008). Kebijakan dan Strategi Penempatan Tenaga Kerja Indonesia ke Luar Negeri. www.setneg.go.id (15 Januari 2016)
- Utama, Seta Satria., Suparti., Rahmawati, Rita. (2015). *Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Di Jawa Tengah Menggunakan Regresi Spline*, Skripsi, Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro.

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Firda Nasuha lahir pada tanggal 9 Agustus 1994 di Kediri. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan M. Imron dan Endang Purbaningsih. Pendidikan pertama yang ditempuh oleh penulis adalah TK Kartika Jaya V-44, yang kemudian dilanjutkan pada jenjang sekolah dasar di SDI Al-Huda Kota Kediri. Pendidikan selanjutnya yang ditempuh oleh penulis adalah di MTsN Kediri 2 dan SMAN 2 Kediri. Pada

bulan September tahun 2012, penulis mulai menempuh pendidikan di Jurusan Statistika ITS melalui jalur SNMPTN Tulis. Penulis pernah berkontribusi di Divisi Operasional Pst HIMASTA-ITS dan Divisi PKM Klub Keilmiahan ITS pada tahun kedua sebagai staff dan sebagai Ketua Biro Infokom Dept. Keilmiahan HIMASTA-ITS pada tahun ketiga perkuliahan. Pengalaman penulis selama menempuh pendidikan di ITS adalah pernah tergabung dalam Panitia PIMNAS 27 Kontingen ITS di Semarang. Saat ini, penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan *Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)*”. Demikian biodata penulis yang dapat disampaikan. Segala bentuk saran dan kritik yang membangun, serta apabila pembaca ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, maka pembaca dapat menghubungi penulis dengan mengirimkan email ke firda.nasuha@gmail.com.